

Τίτλος Μαθήματος	Ψύξη, Κλιματισμός, Εξαερισμός (I)				
Κωδικός Μαθήματος	MTECH-160				
Τύπος μαθήματος	Υποχρεωτικό				
Επίπεδο	Πρώτος Κύκλος				
Έτος / Εξάμηνο φοίτησης	1 έτος / 2 εξάμηνο (Εαρινό)				
Όνομα Διδάσκοντα	Χρίστος Προεστός				
ECTS	6	Διαλέξεις / εβδομάδα	3	Εργαστήρια / εβδομάδα	Δυο 3ωρα εργαστήρια το εξάμηνο
Στόχος Μαθήματος	<p>Σκοπός του μαθήματος είναι να παρουσιάσει την βασική θεωρία που διέπει το κεφάλαιο Ψύξης, Κλιματισμός, Εξαερισμός και να αποτελέσει την βάση για τις υπόλοιπες δύο ενότητες που θα ακολουθήσουν στον δεύτερο χρόνο. Επιπρόσθετα, θα υπάρξει και η ανάλογη αναγνώριση και χρήση εξειδικευμένων εργαλείων και εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στο επάγγελμα και η εμπέδωση σωστών πρακτικών για αποτελεσματικότερη εργασία και αποφυγή ατυχημάτων. Όλα αυτά θα πλαισιώνεται και με την ανάλογη πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο για να προετοιμάσει τους καταρτιζόμενους για την πρώτη θερινή εξάσκηση που θα πραγματοποιήσουν σε πραγματικές συνθήκες στη βιομηχανία.</p>				
Μαθησιακά Αποτελέσματα	<p>Μετά την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να είναι σε θέση:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να έχουν ικανοποιητική γνώση του επαγγέλματος &amp; συστήματος Ψύξη, Κλιματισμού και, Εξαερισμού</li> <li>• Να κατανοήσουν κα εμπεδώσουν την θεωρητική υποδομή για τη λειτουργία τέτοιων συστημάτων</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τα διάφορα μέρη των συστημάτων και να κατανοήσουν το σκοπό και τον τρόπο λειτουργίας των .</li> <li>• Να αποκτήσουν πολύ καλές γνώσεις για τα διάφορα ψυκτικά μέσα που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία</li> <li>• Να αποκτήσουν καλές πρακτικές και δεξιότητες για την χρήση κα διαχείριση ψυκτικών μέσων και άλλων φθοριούχων ουσιών που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος.</li> <li>• Να αποκτήσουν σχετικές ικανότητες στην αναγνώριση και χρήση διάφορων εργαλείων και εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στις διάφορες κατασκευές δικτύων από χαλκοσωλήνες.</li> <li>• Να αποκτήσουν καλές γνώσεις και εμπειρίες των διάφορων συστημάτων ψύξης/κλιματισμού στην βιοτεχνία (πρακτικές και θεωρητικές).</li> </ul>				

Προαπαιτούμενα	MTECH -100, MTECH-110	Συναπαιτούμενα	Κανένα
Περιεχόμενο Μαθήματος	<p><b>Βασικές Αρχές</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τι είναι Ψύξης και Κλιματισμός</li> <li>• Σκοπός του κλιματισμού</li> <li>• Κλιματισμός άνεσης, βιομηχανικός κλιματισμός</li> <li>• Συμπεριφορά υγρών και αερίων (Επίδραση πίεσης, θερμοκρασίας)</li> <li>• Τα διαγράμματα πίεσης- ενθαλπίας (P-h)</li> <li>• Ο κύκλος ψύξης στο διάγραμμα P-h (σε κατάσταση κορεσμού)</li> <li>• Ο κύκλος ψύξης στο διάγραμμα P-h με υπερθέρμανση και υπόψυξη</li> <li>• Διάφορες φάσεις του ψυκτικού κύκλου και εντοπισμός εξαρτημάτων/συσκευών σε σχέση με τον ψυκτικό κύκλο</li> <li>• Επεξήγηση και εντοπισμός στο ψυκτικό κύκλο των διαφόρων ειδών μεταφοράς θερμότητας.</li> <li>• Προσδιορισμός της κατάστασης (υγρή, αέρια) και των συνθηκών (υπόψυξη, κορεσμός ή υπερθέρμανση) του ψυκτικού μέσου</li> <li>• Επεξήγηση των διαφόρων συντελεστών απόδοσης</li> <li>• Συντελεστής ψυκτικής απόδοσης (EER Energy Efficiency Ratio)</li> <li>• Συντελεστής θερμικής απόδοσης, (COP Coefficient of Performance)</li> <li>• Ψυκτικό έργο (Refrigeration effect)</li> </ul> <p><b><u>Συμπιεστές (Compressors)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σκοπός του συμπιεστή- είδη συμπιεστών, πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα κάθε είδους</li> <li>• Κατηγορίες συμπιεστών (Ανοικτού τύπου , κλειστού τύπου, κλπ)</li> <li>• Είδη συμπιεστών (Παλινδρομικοί, Περιτροφικοί, Συμπιεστές τύπου Scroll φυγοκεντρικοί, Ελικοειδείς (κοχλιοειδείς) (Γενική αναφορά μόνο)</li> <li>• Λειτουργία και Εφαρμογές συμπιεστών (συστήματα κλιματισμού, ψυκτικούς θαλάμους)</li> <li>• Πρακτική αναγνώριση και μετρήσεις</li> </ul> <p><b><u>Στοιχεία Υγροποίησης – Συμπυκνωτές (Condensers)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σκοπός, Είδη συμπυκνωτών (Αερόψυκτα, Υδρόψυκτα)</li> <li>• Αερόψυκτοι συμπυκνωτές-</li> <li>• Υδρόψυκτοι συμπυκνωτές, είδη υδρόψυκτων συμπυκνωτών.</li> <li>• Παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα (ισχύ) ενός συμπυκνωτή</li> </ul> <p><b><u>Στοιχεία Ατμοποίησης – Εξατμιστές (Evaporators)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σκοπός, Είδη εξατμιστών (Αερόψυκτοι, Υδρόψυκτοι απευθείας εκτόνωσης και στάθμης)</li> <li>• Λειτουργία και Εφαρμογές συμπυκνωτών (συστήματα κλιματισμού, ψυκτικούς θαλάμους)</li> <li>• Εξατμιστές σωλήνων με πτερύγια (φυσικής κυκλοφορίας αέρα)</li> <li>• Εξατμιστές εξαναγκασμένης κυκλοφορίας</li> </ul>		

- Εξατμιστές ψύξης υγρών (διπλού σωλήνα, σπειροειδής μέσα σε κέλυφος, σωλήνων μέσα σε κέλυφος κ.λ.π.)
- Παράγοντες επηρεάζουν την ικανότητα (ισχύ) ενός εξατμιστή

### **Εκτονωτικά μέσα (Expansion devices)**

- Σκοπός, Είδη Εκτονωτικών μέσων/συσκευών (τριχοειδής, θερμοστατικές,, εσωτερικής και εξωτερικής εξισορρόπησης, κλπ )
- Τρόποι λειτουργίας εκτονωτικών συσκευών
- Υπερθέρμανση Θερμοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας
- Θερμοστατικές βαλβίδες με εξωτερικό εξισωτή
- Ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες.

### **Βοηθητικά Εξαρτήματα**

- Δοχεία υγρού και φίλτρα ξένων σωματιών και υγρασίας (Liquid receiver, filter drier)
- Δείκτες ροής (sight glass)
- Διαχωριστές ψυκτελαίου (oil separators)
- Δοχεία αναρρόφησης (suction accumulators)
- Βαλβίδες συστήματος (Solenoid Valves Shut-off Valves, Check Valves, Shrader Valves).
- Ρυθμιστές πίεσης (HP switch LP switch Pressure relief valves)
- Ρυθμιστές θερμοκρασίας (Air thermistor (sensor) Discharge Temperature thermistor Condenser thermistor )

### **Ψυκτικά Ρευστά**

- Σκοπός, κατηγορίες Ψυκτικών ρευστών (CFC, HFC, φυσικά, μίγματα, κλπ)
- Ιδιότητες / Εφαρμογές (σε συστήματα κλιματισμού, ψυκτικούς θαλάμους)
- Αζεοτροπικά μίγματα: ιδιότητες, χρήσεις
- Νέα ψυκτικά ρευστά. Ιδιότητες. Χρήσεις.
- Σύγκριση και αποτελεσματικότητα Ψυκτικών ρευστών
- Χρήση και υπολογισμός φιαλών Ψυκτικών ρευστών
- Καλές πρακτικές για χρήση και διαχείριση Ψυκτικών ρευστών
- Υδροχλωροφθοράνθρακες και Δυναμικό Καταστροφής του Όζοντος
- Δράση του χλωρίου στην καταστροφή του όζοντος
- Η σημασία της συνθήκης του Montreal για την καταστροφή του όζοντος.(ODP Ozone Depletion Potential)
- Βασικές γνώσεις σχετικά με το δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη (GWP Global Warming Potential), τη χρήση φθοριούχων αερίων θερμοκηπίου και άλλων ουσιών ως ψυκτικών μέσων, τις κλιματικές επιπτώσεις των εκπομπών φθοριούχων αερίων
- Η σημασία της συνθήκης του Kyoto για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου

### **Συγκολλήσεις- Χαλκοσωλήνες**

- Χρησιμοποιούμενοι σωλήνες και εξαρτήματα (χαλκοσωλήνες)
- Ξετύλιγμα – Κοπή χαλκοσωλήνων (cutting, trimming tools)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κάμπσεις χαλκοσωλήνων διαφόρων διαμέτρων (bending tools)</li> <li>• Εκχείλωση χαλκοσωλήνων (swaging tools)</li> <li>• Εκτόνωση χαλκοσωλήνων (Flaring tools)</li> <li>• Υλικά Συγκόλλησης (brazing equipment solders, Flux, copper-to-copper)</li> <li>• Χρήση φιαλών συγκόλλησης και ρύθμιση φλόγας.</li> <li>• Επεξήγηση και λειτουργία φιαλών αζώτου και η σημασία της βαλβίδας ρύθμισης της πίεσης.</li> <li>• Συγκόλληση σωλήνων / χάλκινων συνδέσμων μέσα σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου (αζώτου)</li> <li>• Διεξαγωγή δοκιμής πίεσης ώστε να ελεγχθεί η αντοχή η στεγανότητα του συστήματος (χρήση αζώτου)</li> <li>• Μαλακές συγκολλήσεις χαλκοσωλήνων και εξαρτημάτων χαλκοσωλήνων</li> <li>• Σκληρές συγκολλήσεις (ασημοκολλήσεις, χαλκοκολλήσεις κ.λ.π)</li> </ul>
<p>Μεθοδολογία Διδασκαλίας</p>	<p>Διαλέξεις, παραδείγματα, εργαστήρια και ασκήσεις στην τάξη.</p> <p><u>Πρακτική Εξάσκηση:</u>          Η πρακτική εξάσκηση θα γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο στο εργαστήριο και θα συμπληρώνει τις θεωρητικές ενότητες όπου θεωρείται αναγκαίο. Στο πρόγραμμα αυτό η κύρια πρακτική εξάσκηση θα αποτελείται από τα ακόλουθα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χρήση Χαλκοσωλήνων (3 ώρες)             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ξετύλιγμα, Κοπή, Κάμπσεις, Εκχείλωση, Εκτόνωση, χαλκοσωλήνων</li> <li>– Χρήση συγκολλητικών μέσων μαλακής και σκληρής συγκόλλησης</li> <li>– Κατασκευές μικρών δικτύων με χρήση σωλήνων διαφόρων διαμέτρων και κολλητών εξαρτημάτων</li> </ul> </li> <li>• Εγκατάσταση μονάδας διαιρεμένου τύπου (split unit). (3 ώρες)</li> </ul>
<p>Βιβλιογραφία</p>	<p><u>Υποχρεωτικά Βιβλία:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Johnson William M., Tomczyk John A., Whitman William C, Εγκαταστάσεις κλιματισμού I (Refrigeration &amp; Air Conditioning Technology), 4th ed. Τόμος: 1, Εκδότης: Ίων, 2003, ISBN: 960-411-033-0, ISBN 13: 978-960-411-033-9</li> <li>• Whitman William C, Εγκαταστάσεις κλιματισμού II (Refrigeration &amp; Air Conditioning Technology), 4th ed. Τόμος: 1, Εκδότης: Ίων, 2003, ISBN: 960-411-034-9, ISBN 13: 978-960-411-034-6</li> <li>• Σημειώσεις καθηγητή.</li> </ul> <p><u>Προτεινόμενα Βιβλία:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bill Whitman Bill Whitman , Bill Johnson, John Tomczyk , Eugene Silberstein, Edition: 6, REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING TECHNOLOGY, 2008, ISBN-10: 1428319360</li> </ul>
<p>Αξιολόγηση</p>	<p>Εργασίες: 10%          Παρακολούθηση: 10%          Εργαστήρια: 20%          Ενδιάμεση Εξέταση: 20%</p>

	Τελική Εξέταση: 40%
Γλώσσα	Ελληνικά